

**ОПЕРАТИВНЫЙ УЧЕТ ПРОСТОЕВ ОБОРУДОВАНИЯ  
КАК СОСТАВНАЯ ЧАСТЬ МЕРОПРИЯТИЙ  
ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ  
ЗАТРАТАМИ НА ПРОИЗВОДСТВО ПРОДУКЦИИ**

**Т. Н. Панфилова**

*Гомельский государственный технический университет  
имени П. О. Сухого, Беларусь*

Научный руководитель О. В. Шваякова

Одним из аспектов совершенствования в системе управления затратами на производство продукции может служить внедрение оперативного учета, в том числе и простоев оборудования.

На сегодняшний день на предприятиях часто возникает ситуация, когда в результате необоснованных простоев оборудования, из-за внеплановых ремонтов, не-

эффективного использования технологической энергии неоправданно завышенной оказывается себестоимость.

Проанализировав и сопоставив отчетность предприятия за год, выявляется, что в среднем предприятие теряет в результате внеплановых ремонтов до 3000 маш/час. Например, на ОАО ММЗ количество внеплановых простоев за 2006 год в ТЭСТ (трубо-электростаночный цех) по техническому оборудованию (станы, рулононакопители) составляет приблизительно 450 часов. Убытки составляют около 70 млн. Сопоставив нормы расхода энергии с фактическими затратами, можно с уверенностью сказать, что данная проблема весьма актуальна на предприятиях Республики Беларусь.

Произведя предварительные расчеты, можно выявить, что в результате устранения данных проблем фактическая себестоимость снижается на 3–5 %.

Одним из путей разрешения данных проблем может служить внедрение системы оперативного учета состояния и работы оборудования с помощью модулей T-FACTORY.exe™ 6 EAM и Efficiency (управление эффективностью).

Система T-FACTORY.exe™ 6 EAM (Enterprise Asset Management) является EAM-системой реального времени, полностью интегрированной с АСУТП предприятия. T-FACTORY EAM дает менеджменту предприятия ключевой инструмент для управления основными фондами, направленному на повышение производительности и снижение эксплуатационных затрат.

T-FACTORY EAM позволяет: автоматизировать учет основных фондов предприятия на протяжении их полного жизненного цикла; внедрить современные методы профилактического и предсказательного технического обслуживания; снизить простой оборудования; повысить производительность оборудования; продлить ресурс; снизить эксплуатационные расходы.

Для решения этих задач модуль управления основными фондами EAM T-FACTORY содержит мощные инструменты, которые дают возможность: провести паспортизацию оборудования; разработать регламенты EAM – профилактического и предсказательного технического обслуживания; назначить приоритеты обслуживания оборудования; связать регламенты техобслуживания с информацией реального времени из SCADA/HMI и SOFTLOGIC-систем TRACE MODE®; на основании регламентов EAM автоматически генерировать заказы на материалы и наряды на работы по техническому обслуживанию и направлять их исполнителям; организовать EAM-документооборот прохождения нарядов и заказов с утверждением стадий ответственным персоналом; осуществлять сетевое планирование работ по техническому обслуживанию на неограниченный срок; осуществлять контроль выполнения работ; накапливать EAM-статистику эксплуатации, простоев, отказов и технического обслуживания оборудования; учитывать стоимость материалов и работ по техническому обслуживанию оборудования; осуществлять контроль соответствия времени и стоимости технического обслуживания плановым показателям; автоматически генерировать отчеты и вычислять показатели, необходимые для принятия решений.

Система T-FACTORY 6 EAM позволяет представить все основные фонды (оборудование) предприятия в виде иерархии объектов. По каждому объекту сервер T-FACTORY будет автоматически накапливать статистику технического обслуживания, начислять затраты, генерировать события, наряды и заказы. Статистические данные можно автоматически «поднимать» вверх по иерархии EAM – параметры, вычисляемые для «потомка» будут автоматически учитываться в объекте – «родители».

Так, например, в случае, если лопастной движитель насоса будет нуждаться в ремонте, то сервер T-FACTORY выдаст предупредительное сообщение и сгенерирует на-

ряд на работы по обслуживанию всего насоса. Кроме того, сервер отнесет затраты на техническое обслуживание лопастного двигателя на все вышестоящие объекты – на камеру, на насос 1-5б, на насосную установку ГОВ и на главную охлаждающую систему. Также на все эти объекты будут отнесены данные о простоях.

В системе возможно создание неограниченного количества деревьев объектов, отражающих самые различные иерархии – административную (завод – цех – участок – установка), географическую (корпус – этаж – комната – установка) или любую другую. Эти иерархии никак друг на друга не влияют, но позволяют представить ЕАМ-проект в удобном пользователю виде.

На каждый ЕАМ-объект любого иерархического уровня создается карточка-паспорт, учитывающая десятки административных, технических и экономических параметров оборудования. Любая карточка-паспорт оборудования может быть связана с корпоративной СУБД для передачи данных, например, в бухгалтерскую систему с целью автоматического начисления амортизации либо для получения справочной информации о номенклатуре запасных частей и т. д. В карточке также записываются правила технического обслуживания оборудования – сервисы. Активизация сервисов T-FACTORY 6 ЕАМ осуществляется: по фиксированной дате; по временному интервалу; с заданной периодичностью; по исчерпанию ресурса; по событию.

В двух последних случаях информация, необходимая для активизации сервисов T-FACTORY 6 ЕАМ, берется из серверов реального времени TRACE MODE® 6 (SCADA или SOFTLOGIC) контура АСУТП. Использование TRACE MODE® 6 с T-FACTORY 6 ЕАМ наиболее удобно и рационально, так как большинство параметров ЕАМ уже есть в АСУТП, однако сервер T-FACTORY 6 может работать и с другими SCADA и SOFTLOGIC-программами через стандартные интерфейсы – OPC, DDE, ODBC. Интеграция T-Factory ЕАМ с системами АСУТП позволяет внедрить современную технологию предсказательного технического обслуживания, когда возможные сбои в работе оборудования устраняются еще до их возникновения.

По активизированным регламентам система генерирует наряды на работы и заказы на материалы. Заказы и наряды поступают в подсистему планирования T-FACTORY 6 ЕАМ. Планирование в T-Factory ЕАМ производится на основе информации о приоритетах технического обслуживания. Там каждый наряд-заказ проходит через систему документооборота, в ходе которого уполномоченные сотрудники предприятия уточняют время выполнения работ; назначают или заменяют исполнителей; отменяют или утверждают работы.

В T-FACTORY 6 ЕАМ предусмотрены удобные средства сетевого и перспективного планирования на неограниченный период времени. Также планирование возможно осуществлять во внешних программах, например, в MS Project®.

Утвержденные наряды-заказы автоматически направляются исполнителям. Стадии исполнения работ фиксируются системой и всегда доступны для контроля со стороны вышестоящего руководства. После завершения работ по каждому наряду вычисляется статистика времени и стоимости исполнения.

При помощи сервера документирования в T-FACTORY 6 ЕАМ можно создавать гибко настраиваемые пользовательские отчеты с детальной статистикой по оборудованию, группам оборудования. При этом рассчитываются такие параметры, как простой оборудования; стоимость технического обслуживания оборудования; коэффициент использования оборудования, а также другие показатели.

Модуль T-FACTORY 6 ЕАМ позволяет наладить учет и техническое обслуживание производственного оборудования, перейти от аварийного к планово-предупредительному техобслуживанию, получить информацию для расследования

причин отказов, наладить материально-техническое снабжение работ, вести планирование людских, материальных и энергетических ресурсов. Кроме того, T-FACTORY EAM позволяет вести полный учет финансовых затрат на техобслуживание оборудования. За счет применения T-FACTORY EAM предприятие может продлить срок эксплуатации производственного оборудования, сократить простои, связанные с отказами, управлять расходами на его эксплуатацию, повысить производительность труда.

На базе T-FACTORY EAM создаются автоматизированные рабочие места таких сотрудников производственных служб предприятия, как главный механик, мастера цехов, начальники служб технического обслуживания, бригадиры служб технического обслуживания, рабочие служб технического обслуживания (в т. ч. мобильные рабочие места для карманных ПК) и т. д.

#### Proficy Efficiency – Plant Applications

Если требуется повысить производительность предприятия без привлечения дополнительных ресурсов (оборудования, людей, материалов), то модуль Efficiency (управление эффективностью) пакета Proficy Plant Applications является идеальным решением. Использование модуля Efficiency позволит максимально оценить эффективность использования оборудования. Это достигается за счет мониторинга процесса производства.

Модуль Efficiency (управление эффективностью) пакета Proficy Plant Applications позволяет: выявить области производства с низкой эффективностью и повысить ее; свести к минимуму плановые и внеплановые простои; сократить объемы ущерба и повторной обработки; повысить эффективность использования оборудования.

С модулем Efficiency можно выявить причины отклонений от нормы и, опираясь на эти данные, принимать обоснованные решения: в реальном времени связывать каждое событие (например, простой) с конкретной причиной; проводить анализ показателей производства по каждой смене, типу оборудования и продукта; проводить сравнительную оценку операций за любой период времени – от сводок в реальном времени до годовых отчетов; координировать капиталовложения и ожидаемый рост прибыльности предприятия.

Благодаря модулю Efficiency возможно управлять производственными процессами в реальном времени, пользуясь разнообразными формами отчетности, позволяющих: фиксировать время работы, простоя и общую эффективность использования оборудования и работы предприятия в целом с помощью ключевых показателей производительности (KPI); предоставлять регулярные отчеты всем лицам, ответственным за принятие решений – от операторов до руководства предприятия; получать информацию об отклонениях от нормы в производственных процессах, чтобы иметь возможность влиять на ход процесса в реальном времени.

В целом, модуль Efficiency имеет четыре главные области применения: отслеживание простоев оборудования, отслеживание брака и отходов, количественный учет производства и отслеживание событий производства. Модуль Efficiency дает возможность связать каждое событие простоя с конкретной причиной в реальном режиме времени, предоставляет общую картину простоев оборудования и позволяет оценить общую эффективность оборудования (OEE).

Кроме того, этот модуль рассчитывает главные показатели производительности (KPI) и позволяет создавать мгновенные отчеты. Результатом использования модуля Efficiency является существенный рост эффективности и производительности.